

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 42 09 871 C 2

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
G 01 N 33/49  
G 01 N 35/02  
G 01 N 33/48

21 Aktenzeichen: P 42 09 871.8-52  
22 Anmeldetag: 28. 3. 92  
43 Offenlegungstag: 3. 12. 92  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 4. 97

DE 42 09 871 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Innere Priorität: 32 33 31  
28.05.91 DE 41 17 482.8

73 Patentinhaber:  
Dade International Inc., Deerfield, Ill., US

74 Vertreter:  
von Puttkamer, N., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 80337  
München

82 Teil in: P 42 44 931.6

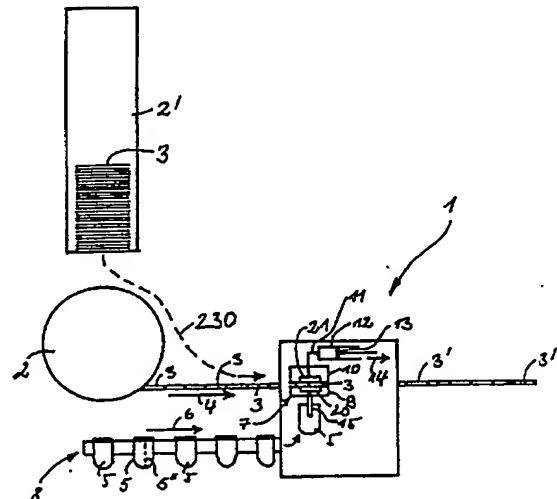
72 Erfinder:  
Kratzer, Michael, Dr., 80802 München, DE; Goltz,  
Volker, Freiherr von der, 83370 Seesoo, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	41 24 920 A1
DE	38 39 898 A1
DE	37 39 247 A1
DE	36 39 399 A1
DE	35 41 057 A1
DE	27 21 773 A1
US	48 55 109
US	40 68 412

54 Einrichtung zur automatischen Untersuchung von Blutproben

57 Einrichtung zur automatischen Untersuchung von Blutproben mit einer Prüfstation (1), in der Blut aus einem Vorratsgefäß (5) entnommen und durch eine Apertur (19) in einem in einem Aperturhalter (3) gehaltenen Teil (18) hindurchgeführt wird, wobei wenigstens ein Prüfkopf (7) vorhanden ist, dem gleichzeitig aus einer ersten Magazineinrichtung (8) Vorratsgefäße (5) mit Blut und aus einer weiteren Magazineinrichtung (2; 2') Aperturhalter (3) zugeführt werden, wobei der Prüfkopf (7) einen Kapillarenhalter (9), an dem wenigstens eine in ein Vorratsgefäß (5) einführbare Kapillare (15) befestigt ist, und ein Kopfteil (10) aufweist, das durch Relativbewegung zum Kapillarenhalter (9) zwischen einer ersten Position, in der ein Aperturhalter (3) auf dem Kapillarenhalter (9) angeordnet wird, und einer zweiten Position bewegt wird, in der der Aperturhalter (3) zwischen dem Kapillarenhalter (9) und dem Kopfteil (10) so gehalten wird, daß über die in ein Vorratsgefäß (5) eintauchende Kapillare (15) Blut aus dem Vorratsgefäß (5) durch die Kapillare (15) und die Apertur (19) des Aperturhalters (3) hindurchführbar ist, und wobei jeweils nach Vornahme wenigstens einer Messung an einem Aperturhalter (3) unter Hindurchführung von Blut der benutzte Aperturhalter (3) und das benutzte Vorratsgefäß (5) nach Bewegung des Kopfteles (10) in die erste Position des Kopfteles (10) aus dem Prüfkopf (7) entfernt wird und danach der Prüfkopf (7) durch eine Reinigungsvorrichtung (28, 27) gereinigt wird.



DE 42 09 871 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur automatischen Untersuchung von Blutproben.

Es ist aus der DE 35 41 057 A1 bekannt, die Blutungszeit in-vitro dadurch zu messen, daß gemäß der vorliegenden Fig. 8 Blut 9' aus einem Vorratsgefäß 7' über eine Apertur 5' in einen Zylinder 6' dadurch eingesaugt wird, daß im Zylinder 6' ein Kolben 3' durch einen Schrittmotor 2' in der Richtung des Pfeiles 11' bewegt wird. Ein Drucksensor 4' mißt dabei den Druck, der in dem dem Kolben 3' vorgelagerten Raum herrscht. Dieser Druck wird dadurch auf einen konstanten Wert gehalten, daß ein Prozessor 1' den Schrittmotor 2' in Abhängigkeit vom Signal des Drucksensors 4' ansteuert. Aus der Bewegung des Kolbens 3' und dem Durchmesser des Zylinders 6' errechnet der Prozessor 1' den Volumenstrom des Blutes durch die Apertur 5'. Die Apertur 5', deren Durchmesser beispielsweise bei etwa 150 µm liegt, bildet einen verletzten Teil einer durchschnittenen Arteriole nach. Sie befindet sich beispielsweise in einem Zelluloseacetat-Filter der mit Kollagen beschichtet ist. Der Filter wird vor der Messung mit ADP getränkt. Nach dem beschriebenen Verfahren ist eine reproduzierbare Messung der Blutungszeit in vitro und des Blutungsvolumens möglich.

Bekannterweise ist die Apertur 5', d. h. also das genannte Filter in einem Aperturhalter 10' angeordnet, welcher mit einer Kapillare 8' verbindbar ist, über die das dem Vorratsgefäß 7' entnommene Blut 9' zur Apertur 5' gesaugt wird.

Nach dem bekannten Meßverfahren sind keine automatischen Untersuchungen von Blutproben möglich.

Ein Problem besteht bei dem beschriebenen Meßverfahren auch darin, daß bei Durchführung einer großen Anzahl von Messungen, beispielsweise von etwa 150 Messungen pro Tag, eine entsprechend große Anzahl von Aperturhaltern 10' erforderlich sind. Diese Aperturhalter 10', welche die Apertur 5' und die beschriebenen kollagenbeschichteten Filter enthalten, müssen bis zu ihrem Gebrauch in einem Kühlschrank oder dergleichen bei etwa 4°C gelagert werden. Dies bedeutet, daß bei der Durchführung von Messungen im großen Stil die zur Bereitstellung der Aperturhalter 10' erforderlichen, gekühlten Lagerräume sehr groß sein müssen.

Aus der DE 37 39 247 A1 geht eine speziell ausgestaltete Durchflußvorrichtung zur Messung der Blutungszeit hervor, die ebenfalls nicht für die automatische Untersuchung von Blutproben geeignet ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Einrichtung zur automatischen Untersuchung von Blutproben zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch eine Einrichtung zur automatischen Untersuchung von Blutproben mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, daß sie automatische Untersuchungen von Blutproben ermöglicht. Zudem sind in einer Magazineinrichtung angeordnete Aperturhalter verwendbar, zu deren Speicherung bzw. Lagerung extrem wenig Raum erforderlich ist. Dies führt vorteilhafterweise dazu, daß in einer vorhandenen Kühleinrichtung sehr viel mehr Aperturhalter gelagert und gekühlt werden können, als dies bisher möglich ist. Dadurch kann neben der Einsparung von Lagerraum gleichzeitig auch Energie eingespart werden.

Da bei einer bevorzugten Ausführungsform der Untersuchungseinrichtung der Prüfkopf und die Apertur-

halter so ausgebildet sind, daß bei einer einzigen Meßoperation mehrere, z. B. zweimal zwei Untersuchungen gleichzeitig durchgeführt werden können, kann die zuvor genannte Raum- und Energieeinsparung noch wesentlich erhöht werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Untersuchungseinrichtung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Im folgenden werden die Erfindung und deren Ausgestaltungen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Einrichtung zur automatischen Untersuchung von Blutproben;

Fig. 2 eine Detaildarstellung des Prüfkopfes der Einrichtung;

Fig. 3 eine Ansicht auf einen Aperturhalter mit einer Apertur;

Fig. 4 eine Ansicht entlang der Linie IV-IV der Fig. 2 auf einen Aperturhalter mit mehreren Aperturen;

Fig. 5 die Aufsicht V-V auf den Kapillarenhalter des Prüfkopfes der Fig. 2;

Fig. 6, 7 Transporteinrichtungen für Aperturhalter und

Fig. 8 eine Darstellung zur Erläuterung des Standes der Technik.

Aus der Prinzipdarstellung der Fig. 1 ist ersichtlich, daß die Untersuchungseinrichtung im wesentlichen eine Prüfstation 1 aufweist, der von einer Magazineinrichtung 2, 2' aufeinanderfolgend Aperturhalter 3 in der Richtung des Pfeiles 4 oder 230 zugeführt werden.

Der Prüfstation 1 werden ferner die zu untersuchenden Blutproben, die sich in Vorratsgefäßen 5 befinden, in der Richtung des Pfeiles 6 aufeinanderfolgend derart zugeführt, daß zu dem Prüfkopf 7 der Prüfstation 1 jeweils gleichzeitig ein Aperturhalter 3 und ein Vorratsgefäß 5 zugeführt werden. Dabei wird das Vorratsgefäß 5 vorzugsweise einer Magazineinrichtung 8 entnommen und zur Durchmischung der in ihm enthaltenen Blutprobe vor Eingabe in den Prüfkopf 7 mehrere Male invertiert. Die Entnahme des Vorratsgefäßes 5 aus der Magazineinrichtung 8 und die Invertierung des Vorratsgefäßes 5 erfolgen mit der Hilfe bekannter Vorrichtungen, die im einzelnen nicht näher erläutert werden. Der Prüfkopf 7 besteht im wesentlichen aus einem Kapillarenhalter 9, an dem eine Kapillare 15 befestigt ist, und einem Kopfteil 10, das über eine Leitung 11 mit einem Zylinder 12 verbunden ist, in dem ein Kolben 13 angeordnet ist. Bei der Bewegung des Kolbens 13 im Zylinder 12 in der Richtung des Pfeiles 14 wird in der Leitung 11 und dem Prüfkopf 7 ein Unterdruck erzeugt, der bewirkt, daß aus dem Vorratsgefäß 5, in das die Kapillare 15 gerade eintaucht, Blut entnommen und durch die Apertur des Aperturhalters 3 gesaugt wird.

Nach der Vornahme der einzelnen Messungen verlassen die gebrauchten Aperturhalter 3' die Prüfstation 1 als Wegwerfteile.

Gemäß Fig. 3 weist ein Aperturhalter 3 beispielsweise die Form eines platten- und scheibenförmigen Teiles 16 auf, das hinter einer Öffnung 17 ein scheibenförmiges Filterteil 18 hält, in dem sich eine Apertur 19 befindet. Besonders vorteilhaft besteht der Aperturhalter 3 aus zwei deckungsgleich zueinander angeordneten Teilen 16, von denen jedes eine Öffnung 17 aufweist, so daß das scheibenförmige Filterteil 18, das beispielsweise aus Zelluloseacetat besteht und mit Kollagen beschichtet ist, zwischen den Teilen 16 gehalten wird. Beispielsweise sind die aus Kunststoff bestehenden Teile 16 aneinander verklebt oder verschweißt.

Zur Vornahme einer Messung werden der Kapillarenhalter 9 und das Kopfteil 10 derart auseinandergefahren, daß ein Aperturhalter 3 auf die Fläche des Kapillarenhalters 9 aufgelegt werden kann. Danach werden der Kapillarenhalter 9 und das Kopfteil 10 derart aufeinanderzubewegt, daß der Aperturhalter 3 zwischen den einander zugewandten Flächen des Kapillarenhalters 9 und des Kopfteles 10 gehalten wird, so daß ein mit der Kapillare 15 in Verbindung stehender Raum des Kapillarenhalters 9 und ein mit der Leitung 11 verbundener Raum des Kopfteles 10 unterhalb bzw. oberhalb des Filterteles 18 angeordnet und zur Seite hin abgedichtet sind. Die genannten Räume werden vorzugsweise durch Vertiefungen 20 bzw. 21 in dem Kapillarenhalter 9 bzw. in dem Kopfteil 10 gebildet. Zur Bewirkung der Abdichtung kann, wie dies in der Fig. 3 schematisch dargestellt ist, an beiden Seiten des Aperturhalters 3 eine die Öffnung 17 ringförmig umgebende Dichtungseinrichtung 22 vorgesehen sein, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Vertiefung 20 oder 21.

Nach dem Schließen des Prüfkopfes 7 durch Andrücken des Kapillarenhalters 9 und des Kopfteles 10 gegen den Aperturhalter 3 kann die eigentliche Messung eingeleitet werden, da, wie dies bereits erläutert wurde, dafür Sorge getragen wird, daß sich nach dem Schließen des Prüfkopfes 7 unterhalb des Kapillarenhalters 9 ein Vorratsgefäß 5 derart befindet, daß die Kapillare 15 des Kapillarenhalters 9 in das Vorratsgefäß 5 eintaucht.

Aus der Fig. 1 ist ersichtlich, daß die Magazineinrichtung 2 beispielsweise eine Vorratsrolle sein kann, von der die zu einem Band verbundenen Aperturhalter 3 abgewickelt werden. Die bandförmig auf die Vorratspule aufgewickelten Aperturhalter 3 sind sehr kompakt, so daß sie bei ihrer Lagerung relativ wenig Raum benötigen.

An der Stelle der Vorratsrolle kann die Magazineinrichtung 2' beispielsweise auch die Form eines hohlzylinderförmigen Magazines aufweisen, in dem die einzelnen Aperturhalter 3 übereinander gestapelt sind. Aus dieser Magazineinrichtung 2' werden die Aperturhalter 3 aufeinanderfolgend in der Richtung des Pfeiles 230 mit der Hilfe bekannter mechanischer Vorrichtungen der Prüfungstation 1 und dem Prüfkopf 7 zugeführt.

Durch eine ebenfalls nicht näher erläuterte Synchronisereinrichtung wird dafür Sorge getragen, daß jeweils gleichzeitig ein Aperturhalter 3 aus der Magazineinrichtung 2, 2' und ein Vorratsgefäß 5 aus der Magazineinrichtung 8 dem Prüfkopf 7 zugeführt werden.

Im folgenden wird nun im Zusammenhang mit der Fig. 2 eine besonders bevorzugte Ausgestaltung eines Prüfkopfes 7 näher erläutert. Im Gegensatz zu dem im Zusammenhang mit der Fig. 1 beschriebenen Prüfkopf ist der Prüfkopf 7 der Fig. 2 für Aperturhalter mit mehreren Aperturen, z. B. mit vier Aperturen 19-1, 19-2, 19-3 und 19-4 gedacht. Diese Aperturen sind vorzugsweise gleichmäßig auf der in dem Aperturhalter 3 gehaltenen Filterteil 18 verteilt. Beispielsweise sind gemäß Fig. 4 die vier Aperturen 19-1 bis 19-4 gleichmäßig, um 90° voneinander beabstandet auf einem Kreis um den Mittelpunkt des Filterteles 18 verteilt. Um eine Abdichtung der einzelnen Aperturen 19-1 bis 19-4 voneinander zu bewirken, so daß mit jeder Apertur 19-1 bis 19-4 eine eigene Messung ausgeführt werden kann, sind vorzugsweise streifenförmige Dichteinrichtungen 23 und 24 vorgesehen. Die Dichteinrichtungen 23 weisen die Form eines die freiliegende Fläche des Filterteles 18 in vier Bereiche unterteilenden Kreuzes auf, während die Dichteinrichtung 24 die Form eines konzentrisch zu

dem Kreis, auf dem die Aperturen 19-1 bis 19-4 liegen, angeordneten Kreises besitzt. In jeder der gebildeten Teilflächen 18-1 bis 18-4 des Filterteles 18 ist eine Apertur 19-1 bis 19-4 von den jeweils anderen Aperturen isoliert angeordnet. Es ist auch denkbar, um jede Apertur 19-1 bis 19-4 eine einzige kreisförmige Dichteinrichtung anzuordnen, wie dies am Beispiel der Apertur 19-4 in der Fig. 4 durch eine punktierte Linie dargestellt ist. Entsprechend der Verteilung der Aperturen 19-1 bis 19-4 befinden sich in dem Kapillarenhalter 9 an der dem Aperturhalter 3 zugewandten Fläche Vertiefungen 20-1 bis 20-4 derart, daß beim Aufliegen des Aperturhalters 3 auf der ihm zugewandten Fläche des Kapillarenhalters 9 jeweils eine der Vertiefungen eine Apertur umgibt. In der dargestellten Weise ist jede Vertiefung 20-1 bis 20-4 mit einer Kapillare 15-1 bis 15-4 verbunden. In der aus der Fig. 5 ersichtlichen Weise, die eine Aufsicht auf den Kapillarenhalter 9 von unten zeigt, verlaufen die Kapillaren 15-1 bis 15-4 ausgehend von den Vertiefungen 20-1 bis 20-4 nach unten aufeinander zu, so daß ihre benachbarten Enden in ein Vorratsgefäß 5 eintauchen können.

In der entsprechenden Weise sind in der dem Aperturhalter 3 zugewandten Fläche des Kopfteles 10 Vertiefungen 21-1 bis 21-4 vorgesehen, von denen jeweils eine im geschlossenen Zustand des Prüfkopfes 7 eine Apertur 19-1 bis 19-4 umgibt. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß die zuvor beschriebenen Dichteinrichtungen 23, 24 bzw. die in der Fig. 4 gepunktet dargestellten Dichteinrichtungen auf beiden Seiten des Aperturhalters 3 vorgesehen sind, so daß auch die Vertiefungen 21-1 bis 21-4 gegeneinander abgedichtet sind. Jede der Vertiefungen 21-1 bis 21-4 ist mit einer Leitung 11-1 bis 11-4 verbunden, die zu dem bereits erläuterten Zylinder 12 führen.

In der beschriebenen Anordnung stellt jede Kapillare 15-1 bis 15-4 im Zusammenhang mit einer Vertiefung 20-1 bis 20-4, einer Apertur 19-1 bis 19-4, einer Vertiefung 21-1 bis 21-4 und einer Leitung 11-1 bis 11-4 ein eigenes Prüfsystem dar. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das Filterteil 18 des Aperturhalters 3 sowohl eine als auch mehrere Aperturen 19 in einer beliebigen Zahl und Anordnung aufweisen kann, sofern dafür Sorge getragen ist, daß jede Apertur im Zusammenhang mit den beschriebenen Dichteinrichtungen, Kapillaren und Vertiefungen des Kapillarenhalters 9 und des Kopfteles 10 ein eigenes Meßsystem darstellen kann.

Bei der Vorsehung mehrerer Meßsysteme können entweder mit den einzelnen Meßsystemen unterschiedliche Messungen vorgenommen werden, oder es können mit mehreren Meßsystemen, wenigstens mit zwei Meßsystemen, dieselben Messungen ausgeführt werden. Im zuletzt genannten Fall kann die Meßsicherheit wesentlich erhöht werden. Zur Vornahme unterschiedlicher Messungen können die Aperturen 19-1 bis 19-4 zumindest teilweise unterschiedlich groß sein. Vor dem Schließen des Prüfkopfes 7, das vorzugsweise durch Bewegen des Kopfteles 10 gegen den feststehenden Kapillarenhalter 9, auf dessen Fläche 9' der Aperturhalter 3 angeordnet ist, erfolgt, kann durch eine geeignete Einrichtung in der Richtung des Pfeiles 25 automatisch ADP in die einzelnen gegeneinander abgedichteten Filterflächen 18-1 bis 18-3 eingegeben werden, so daß die genannten Filterflächen mit ADP getränkt werden.

In der Fig. 2 stellen die Bezugszeichen 26 und 27 eine Reinigungsvorrichtung dar, mit deren Hilfe nach der Durchführung einer Messung beispielsweise das Vorratsgefäß 5 zur Reinigung durch Zugabe eines Spülmit-

tels über die Leitung 26 aus dem Reservoir 27 gespült werden kann, wobei danach das Spülmittel durch die Kapillaren 15-1 bis 15-4 zur Reinigung der Vertiefungen 20-1 bis 20-4 und 21-1 bis 21-4 eingesaugt und wieder ausgestoßen werden kann. Zu diesem Zweck können die Leitungen 11-1 bis 11-4 durch nicht dargestellte Ventile vom Zylinder 12 abgetrennt und mit einer Druck- bzw. Unterdruckquelle (ebenfalls nicht dargestellt) verbunden werden. Es kann auch in einem eigenen Schritt nach dem Entfernen eines gerade geprüften Vorratsgefäßes ein das Spülmittel enthaltendes Gefäß in den Bereich der Kapillaren gebracht werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß bei einer besonders bevorzugten, kostengünstigen Ausführungsformen in den Randbereichen der Vertiefungen 20-1 bis 20-4 und 21-1 bis 21-4 ringförmige Dichteinrichtungen 28 derart gehalten sind, daß die Isolierung der einzelnen Vertiefungen und Aperturen gegeneinander beim Schließen des Prüfkopfes 7 dadurch erfolgt, daß die Dichteinrichtungen 28 gegen das Filterteil 18 gedrückt werden, wobei jeweils eine Dichteinrichtung 28 eine Apertur 19-1 bis 19-4 umgibt. In diesem Fall brauchen die Aperturhalter 3 die erwähnten Dichteinrichtung 23 und 24 nicht aufweisen, so daß sie besonders kostengünstig herstellbar sind.

Im folgenden werden im Zusammenhang mit der Fig. 6 und 7 beispielhafte, besonders bevorzugte Einrichtungen erläutert, mit deren Hilfe aufeinanderfolgende Prüfoperationen durchgeführt werden können, wobei gleichzeitig mit einer Prüfoperation nach Entfernen eines Aperturhalters eine Spüloperation ausgeführt werden kann.

In der Fig. 6 ist ein Drehteller 30 dargestellt, dem in einer ersten Stellung zur Zeit  $t_1$  von einer Magazineinrichtung 2 bzw. 2' auf dem Wege 32 ein Aperturhalter 3 zu einem Ort I zugeführt wird. Dabei wird der Aperturhalter 3 in einer vorgegebenen Position auf dem Drehteller 30 angeordnet. Von dem Ort I beabstandet befindet sich am Ort II der Prüfkopf 7, an dem zur Zeit  $t_1$  der Bestückung des Ortes I mit einem Aperturhalter 3 gerade eine Messung an einem anderen Aperturhalter 3 ausgeführt wird. Am Ort III befindet sich zu dieser Zeit ein bereits geprüfter Aperturhalter 3', der zu dieser Zeit auf dem Wege 33 von dem Drehteller 30 abgenommen wird.

Zur Zeit  $t_2$  wird der Drehteller 30 in der Drehrichtung 31 derart gedreht, daß der am Ort I befindliche Aperturhalter 3 zu einem Ort zwischen den Orten I und II gelangt und daß der Aperturhalter 3 am Ort II aus dem Prüfkopf 7 zu einem Ort zwischen den Orten II und III gedreht wird. Während der Drehteller 30 in dieser Stellung verweilt, wird der Prüfkopf 7 geschlossen und es wird in der im Zusammenhang mit der Fig. 2 erläuterten Weise eine Spüloperation ausgeführt.

Nach Beendigung der Spüloperation wird der Prüfkopf 7 wieder geöffnet und zum Zeitpunkt  $t_3$  der Drehteller 30 in der Richtung 31 derart gedreht, daß der zwischen den Orten I und II befindliche Aperturhalter 3 in den Prüfkopf 7 gelangt und der zwischen den Orten II und III befindliche Aperturhalter 3', an dem bereits eine Messung ausgeführt wurde, an den Ort III gelangt. Der Prüfkopf 7 wird dann wieder geschlossen und es wird erneut eine Messung ausgeführt. Gleichzeitig wird zum Ort I aus der Magazineinrichtung 2, 2' wieder ein neuer Aperturhalter 3 zugeführt, während vom Ort III der Aperturhalter 3' entnommen wird.

In der dargestellten Weise sind die Orte I, II und III auf dem Drehteller 30 beispielsweise um 90° voneinander beabstandet.

Aus der Fig. 7 geht eine Weiterbildung der vorliegenden Einrichtung hervor, bei der die Aperturhalter 3 auf einem Schieber 40 angeordnet werden, der in seiner einen Position (obere Darstellungen der Fig. 7) zusammen mit dem Aperturhalter 3 in den geöffneten Prüfkopf 10 eingeschoben ist und der in seiner anderen Stellung (gepunktete Darstellung der Fig. 7) in Richtung des Pfeils 41 aus dem Prüfkopf 10 herausgefahren ist. In dieser anderen Stellung wird der Prüfkopf 10 geschlossen und in der bereits beschriebenen Weise gereinigt. Gleichzeitig wird der Aperturhalter 3, an dem zuvor eine Messung ausgeführt wurde, vom Schieber 40 entfernt und aus der Magazineinrichtung 2 bzw. 2' ein neuer Aperturhalter 3 auf den Schieber 40 aufgebracht.

Die Ausführungsform der Fig. 7 ist besonders vorteilhaft, weil, wie dies ersichtlich ist, zur Raumsparung die vorzugsweise rechteckig ausgebildeten Prüfköpfe 10 unmittelbar nebeneinander angeordnet werden können.

Bei den Ausführungsformen der Fig. 6 und 7 können die Vorratsgefäße 5 ebenfalls durch einen weiteren Drehteller bzw. einen weiteren Schieber zugeführt werden, wobei die Bewegungen des weiteren Drehtellers bzw. des weiteren Schiebers und die Bewegungen des Drehtellers 30 bzw. des Schiebers 40 z. B. durch mechanische Einrichtungen synchronisiert sein können.

Es wird darauf hingewiesen, daß die schematische Darstellung der Fig. 2 so zu verstehen ist, daß mit jeder Leitung 11-1 bis 11-4 etc. ein eigener Zylinder 12 verbunden ist, in dem sich ein Kolben 13 befindet.

Es ist denkbar, das Vorratsgefäß 5 durch wenigstens eine Trennwand 5'' (siehe Fig. 1) in mehrere Teilräume zu unterteilen, wobei jedem Teilraum eine Kapillare 15-1 bis 15-4 zur Blutentnahme zugeordnet ist.

Unter "Filterteil" wird ein Teil verstanden, das aus einem porösen Teil (z. B. einem Filterteil oder aus Kollagen selbst) oder einer Membran besteht und mit einem undurchlässigen Material abgestützt ist. In dem porösen Teil können eine oder auch mehrere Aperturen angeordnet sein.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur automatischen Untersuchung von Blutproben mit einer Prüfstation (1), in der Blut aus einem Vorratsgefäß (5) entnommen und durch eine Apertur (19) in einem in einem Aperturhalter (3) gehaltenen Teil (18) hindurchgeführt wird, wobei wenigstens ein Prüfkopf (7) vorhanden ist, dem gleichzeitig aus einer ersten Magazineinrichtung (8) Vorratsgefäße (5) mit Blut und aus einer weiteren Magazineinrichtung (2; 2') Aperturhalter (3) zugeführt werden, wobei der Prüfkopf (7) einen Kapillarenhalter (9), an dem wenigstens eine in ein Vorratsgefäß (5) einführbare Kapillare (15) befestigt ist, und ein Kopfteil (10) aufweist, das durch Relativbewegung zum Kapillarenhalter (9) zwischen einer ersten Position, in der ein Aperturhalter (3) auf dem Kapillarenhalter (9) angeordnet wird, und einer zweiten Position bewegt wird, in der der Aperturhalter (3) zwischen dem Kapillarenhalter (9) und dem Kopfteil (10) so gehalten wird, daß über die in ein Vorratsgefäß (5) eintauchende Kapillare (15) Blut aus dem Vorratsgefäß (5) durch die Kapillare (15) und die Apertur (19) des Aperturhalters (3) hindurchführbar ist, und wobei jeweils nach Vornahme wenigstens einer Messung

an einem Aperturhalter (3) unter Hindurchführung von Blut der benutzte Aperturhalter (3) und das benutzte Vorratsgefäß (5) nach Bewegung des Kopfteles (10) in die erste Position des Kopfteles (10) aus dem Prüfkopf (7) entfernt wird und danach der Prüfkopf (7) durch eine Reinigungsvorrichtung (26, 27) gereinigt wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der Aperturhalter (3) die Form eines platten- bzw. scheibenförmigen Teiles (16) aufweist, an dem ein die Apertur (19) aufweisendes Teil (18) gehalten ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, wobei das Teil ein scheibenförmiges Filterteil (18) ist, das eine Öffnung (17) in dem plattenförmigen Teil (16) überdeckt.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, wobei das Filterteil (18) zwischen zwei plattenförmigen Teilen (16, 16) angeordnet ist, deren Öffnungen (17, 17) zueinander ausgerichtet sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die zweite Magazineinrichtung (2) die Form einer Vorratspule aufweist, auf der die bandförmig miteinander verbundenen Aperturhalter (3) aufgewickelt sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die zweite Magazineinrichtung (2') zu einem Stapel übereinander angeordnete Aperturhalter (3) speichert.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei aus der ersten Magazineinrichtung (8) die in einer Halterung befindlichen Vorratsgefäße (5) hintereinander zu dem Prüfkopf (1) geführt werden.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Kapillarenhalter (9) in der dem Kopfteil (10) zugewandten Fläche (9') eine Vertiefung (20) aufweist, die mit der Kapillare (15) in Verbindung steht und die in der zweiten Position des Prüfkopfes (7) durch das die Apertur (19) aufweisende Teil (18) oder durch den Aperturhalter (3) dicht verschlossen ist, so daß sich die Apertur (19) im Bereich der Vertiefung (20) des Kapillarenhalters (9) befindet.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, wobei das Kopfteil (10) in der dem Kapillarenhalter (9) zugewandten Fläche (10') eine Vertiefung (21) aufweist, die mit einer Leitung (11) in Verbindung steht, die mit einem Zylinder (12) einer Meßeinrichtung verbunden ist, in dem durch die Bewegung eines Kolbens (13) ein Unterdruck erzeugbar ist, wobei bei der Vertiefung (21) des Kopfteles (10) in der zweiten Position des Prüfkopfes (7) durch das die Apertur (19) aufweisende Teil (18) oder den Aperturhalter (3) dicht verschlossen ist, derart, daß sich die Apertur (19) im Bereich der Vertiefung (21) des Kopfteles (10) befindet.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, wobei die Vertiefungen (20, 21) des Kapillarenhalters (9) und des Kopfteles (10) deckungsgleich zueinander ausgerichtet sind.

11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei an dem Aperturhalter (3) an beiden Seiten eine die Apertur (19) ringartig umgebende Dichtungseinrichtung (22; 23, 24) derart vorgesehen ist, daß in der zweiten Position des Prüfkopfes (7) der Randbereich der Vertiefungen (20, 21) des Kapillarenhalters (9) und des Kopfteles (10) abgedichtet sind.

12. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Randbereiche der Vertiefungen (20, 21) des Kapillarenhalters (9) und des Kopfteles (10) mit ringarti-

gen Dichtungseinrichtungen (28) versehen sind, die in der zweiten Position des Prüfkopfes (7) den Bereich der Apertur (19) dicht umschließen.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei jeweils in dem Kapillarenhalter (9) und dem Kopfteil (10) mehrere Vertiefungen (20-1 bis 20-4, 21-1 bis 21-4) und in dem Teil (18) des Aperturhalters (3) mehrere Aperturen (19-1 bis 19-4) angeordnet sind, wobei jeweils eine Apertur einer Vertiefung des Kapillarenhalters (9) und einer Vertiefung (21-1 bis 21-4) des Kopfteles (10) zugeordnet ist, wobei jede Vertiefung (20-1 bis 20-4) des Kapillarenhalters (9) mit einer Kapillare (15-1 bis 15-4) verbunden ist und wobei jede Vertiefung des Kopfteles (10) mit der Meßeinrichtung in Verbindung steht.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei in der zweiten Position zur Spülung nach der Durchführung einer Messung ohne die Vorsehung eines Aperturhalters (3) die Kapillare (15) und die Vertiefungen (20, 21) mit einem von der Reinigungsvorrichtung (26, 27) zugeführten Spülmittel ausgewaschen werden.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei ein Schieber (40) vorhanden ist, der in der ersten Position einen Aperturhalter (3) in den Prüfkopf (7) einschiebt und nach der Ausführung einer Messung aus dem Prüfkopf (7) herausbewegt und wobei dem herausbewegten Schieber (40) die Aperturhalter (3) von der Magazineinrichtung (2; 2') zugeführt werden und vom herausbewegten Schieber (40) die benutzten Aperturhalter (3') abgenommen werden.

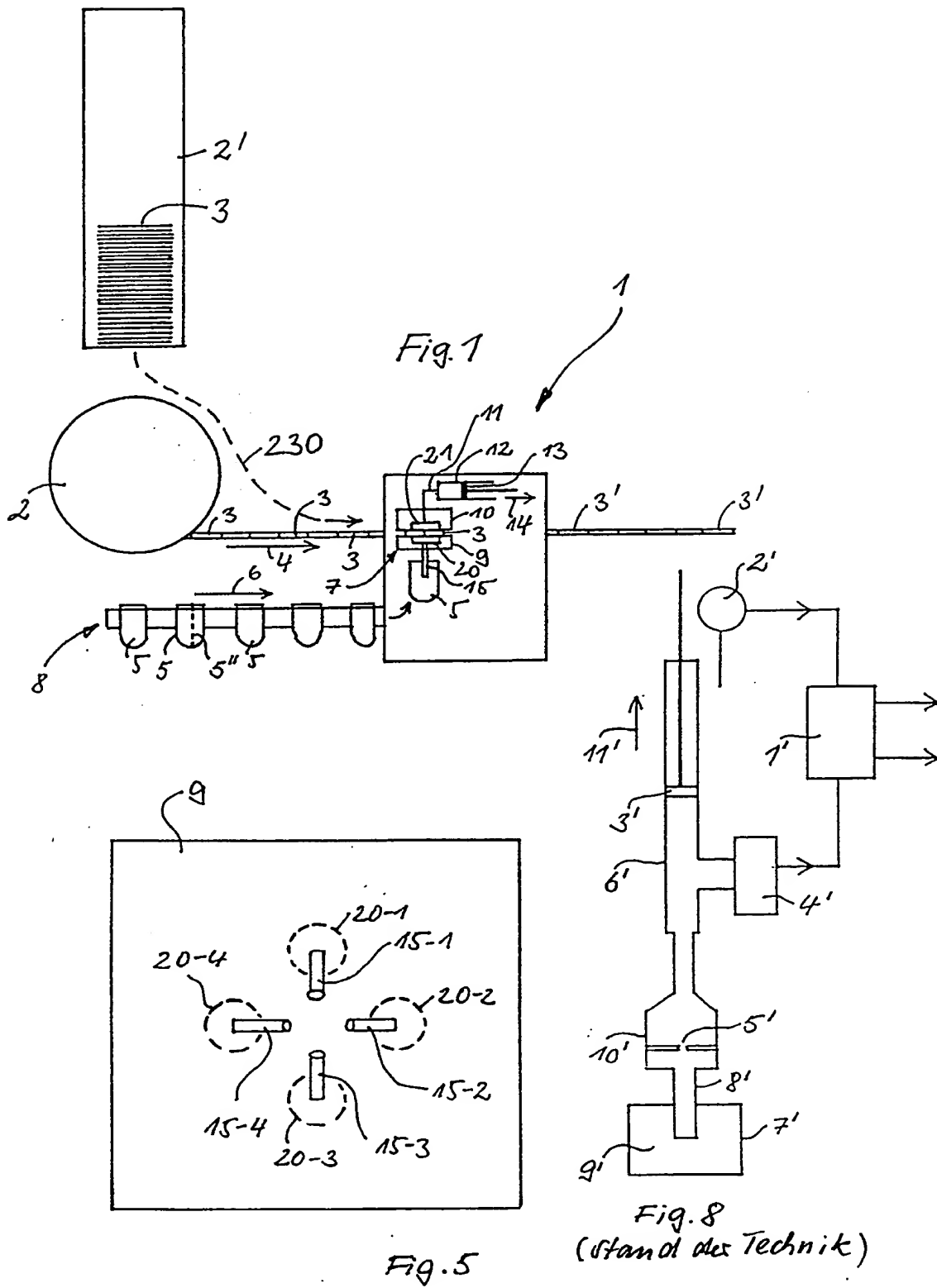
16. Einrichtung nach Anspruch 15, wobei mehrere Schieber (40) nebeneinander angeordnet sind.

17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die Aperturhalter (3) einem Ort (1) eines durch den Prüfkopf (7) verlaufenden Drehtellers (30) aufeinanderfolgend zugeführt werden, der in der ersten Position des Prüfkopfes (7) in den Prüfkopf (7) gedreht wird und nach einer Messung in der ersten Position des Prüfkopfes (7) aus dem Prüfkopf (7) herausbewegt wird, so daß die Abnahme des benutzten Aperturhalters (3') vom Drehteller (30) erfolgen kann.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---



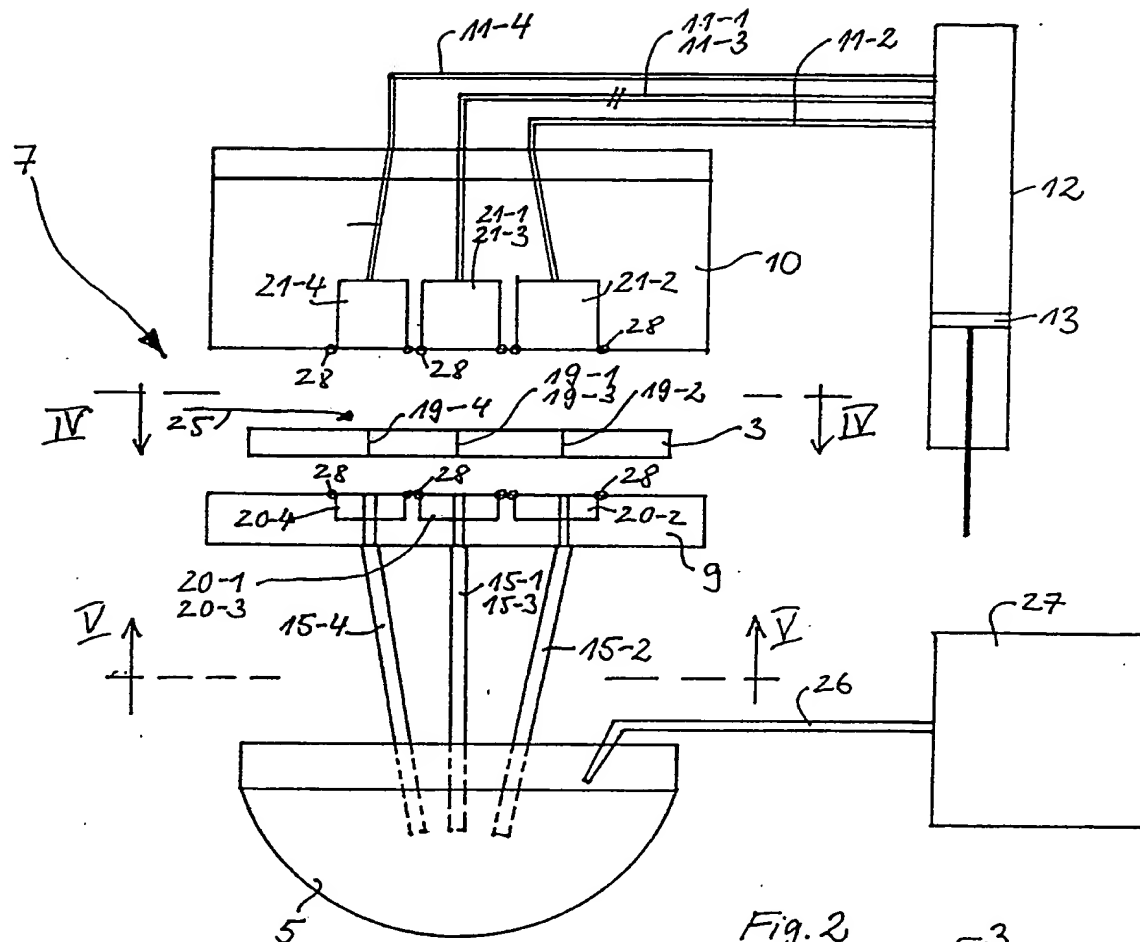


Fig. 2

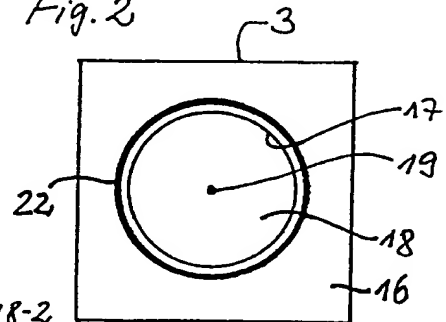


Fig.3

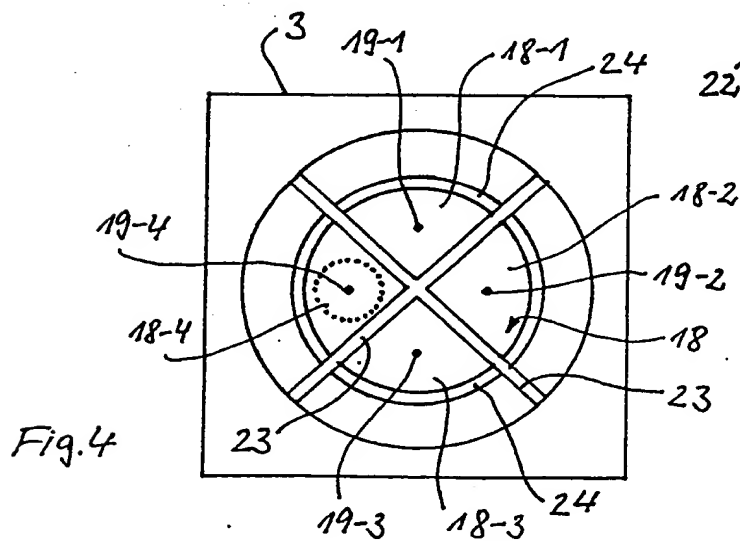


Fig. 4

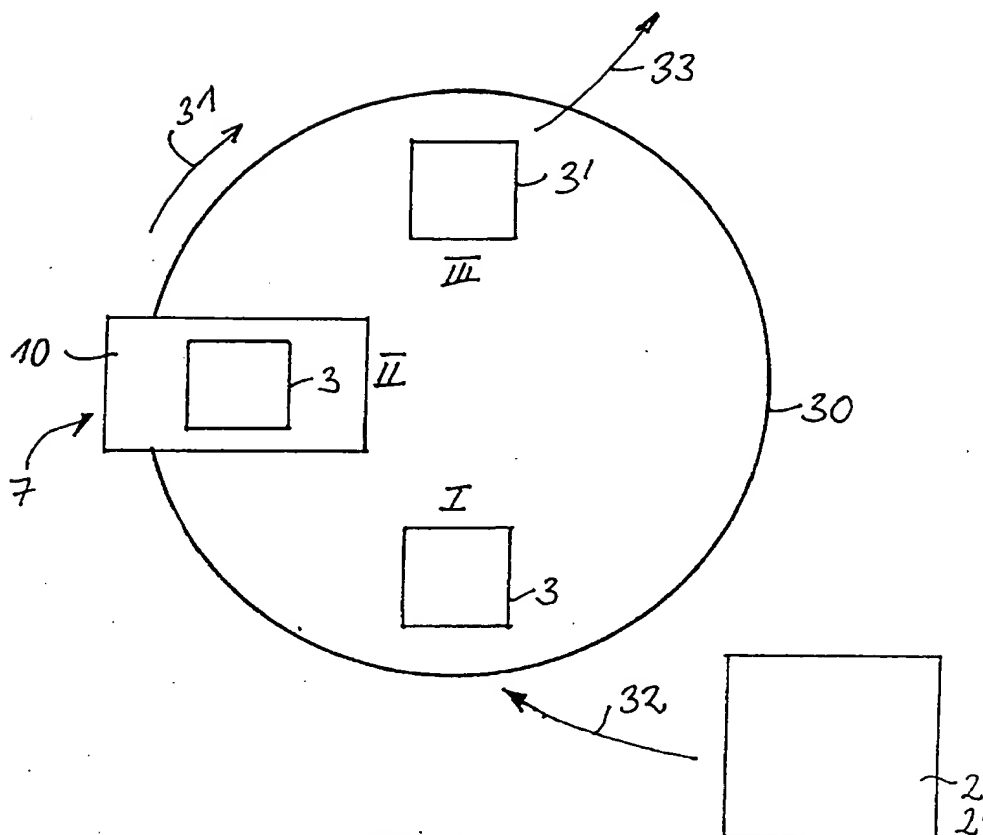


Fig. 6

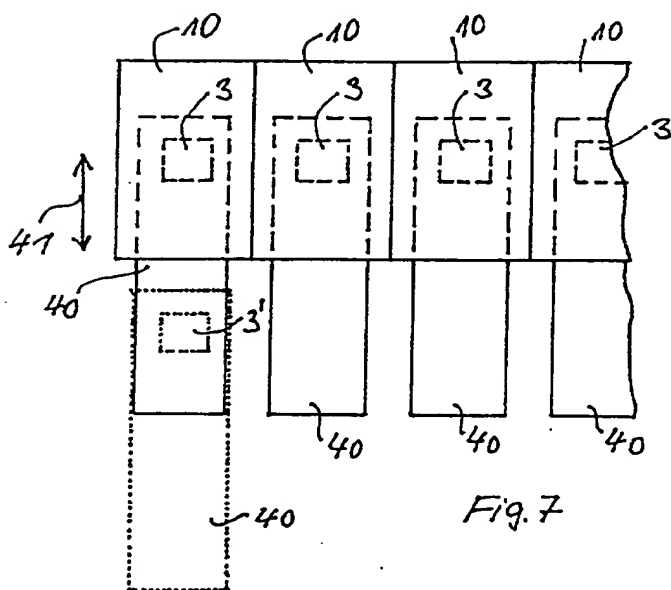


Fig. 7